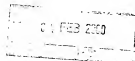


日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP 99/6984  
EV



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1998年12月15日

出 願 番 号  
Application Number:

平成10年特許願第355803号

出 願 人  
Applicant(s):

大阪瓦斯株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 1月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3094683

【書類名】 特許願

【整理番号】 T098148600

【提出日】 平成10年12月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/06

【発明の名称】 流体処理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

【氏名】 神家 規寿

【特許出願人】

【識別番号】 000000284

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

【氏名又は名称】 大阪瓦斯株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107308

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区豊崎5丁目8番1号

【弁理士】

【氏名又は名称】 北村 修一郎

【電話番号】 06-374-1221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704589

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 流体処理装置  
【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体を処理する処理空間の複数が設けられた流体処理装置であって、

前記処理空間を形成する容器が密接状態に並べられ、

それら容器を並び方向に直交する方向での相対移動を許容する状態で並び方向両側から押し付ける押し付け手段が設けられ、

前記容器が、前記並び方向に位置する一対の容器形成部材を、その周辺部を溶接接続して構成され、

前記一対の容器形成部材の少なくとも一方が、周辺部を接続代として中央部が膨出する皿形状に形成されている流体処理装置。

【請求項2】 複数の前記容器の全部又は一部が、皿形状の前記一対の容器形成部材を、それらの間に平板状の仕切り部材を位置させた状態で溶接接続して、二つの処理空間を備えるように構成されている請求項1記載の流体処理装置。

【請求項3】 複数の前記容器が、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用の断熱材を介在させた状態で並べられている請求項1又は2記載の流体処理装置。

【請求項4】 複数の前記処理空間のうちの一部が、炭化水素系の原燃料ガスを水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応用触媒が充填されて、改質反応部に構成され、

複数の前記処理空間のうちの一部が、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理する変成反応用触媒が充填されて、変成反応部に構成され、

原燃料ガスが前記改質反応部に供給されて改質処理され、その改質処理後のガスが前記変成反応部に供給されて変成処理されて、水素ガスを含む水素含有ガスが生成されるように構成されている請求項1～3のいずれか1項に記載の流体処理装置。

【請求項5】 前記改質反応部に隣接する処理空間が、その改質反応部を加

熱するために燃焼用ガスを燃焼させる燃焼反応部に構成され、

互いに隣接する二つの処理空間のうち的一方が、供給される水を加熱により蒸発させる水蒸気生成部に構成され、他方が前記燃焼反応部から排出される燃焼排ガスを前記水蒸気生成部を加熱するために通流させる加熱用流体通流部に構成され、

前記変成反応部に隣接する処理空間が、前記加熱用流体通流部から排出される燃焼排ガスを前記変成反応部を冷却するために通流させる冷却用流体通流部に構成され、

前記水蒸気生成部で生成された水蒸気が改質反応用として前記改質反応部に供給されるように構成されている請求項 4 記載の流体処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流体を処理する処理空間の複数が設けられた流体処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

かかる液体処理装置は、複数の処理空間を用いて流体を処理するものであり、例えば、複数の処理空間のうちの一部を用いて、炭化水素系の原燃料ガスを水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応用触媒を充填して、改質反応部を構成し、又、他の一部を用いて、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理する変成反応用触媒を充填して、変成反応部を構成し、原燃料ガスを改質反応部に供給して改質処理し、その改質処理後のガスを変成反応部に供給して変成処理して、水素ガスを含む水素含有ガスを生成するように構成する。

【0003】

従来は、例えば、図 11 に示すように、角筒状体 61 の内部に複数の仕切り板 62 を角筒状体の長さ方向に間隔を開けて並べて配置すると共に、仕切り板 62 の周辺部を角筒状体 61 に気密状に溶接接続して、角筒状体 61 の内部に複数の

処理空間 S を仕切り形成していた。

尚、各処理空間 S には、各種反応用の触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体 63 の多数を充填してある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来では、処理空間の数や各処理空間の容積等が異なると機種が異なると、機種毎に複雑な設計が必要になると共に、装置を構成する装置構成部材（特に、角筒状体）は機種毎に専用のものを用いる必要があって、装置構成部材の共用化を図りにくく、これらのことがコストアップの要因となっていた。

【0005】

一方、かかる流体処理装置では、処理空間において触媒反応を用いて高温処理するのが一般的であるが、装置の起動停止の繰り返しにより、装置構成部材の膨張収縮が繰り返されることになる。又、複数の処理空間を用いて複数種類の処理を行う場合、各処理の処理温度が異なるのが一般的であるので、処理空間により装置構成部材の膨張量が異なることになる。

しかしながら、従来の装置では、各装置構成部材同士を互いに融通のない状態で溶接接続してあるので、起動停止の繰り返しによる装置構成部材の膨張収縮の繰り返しや、各処理空間の処理温度の違いによる各装置構成部材の膨張量の違いにより、各装置構成部材や溶接接続部分に大きい応力がかかることになる。

そこで、装置の耐久性を向上させるためには、各装置構成部材には強度の強いものを使用する必要がある。又、信頼性に優れた溶接接続を行う必要があるが、一方では、仕切り板の周辺部を角筒状体に気密状に溶接接続するといった複雑な作業が必要となることから、溶接作業の自動化ができず、しかも、手動にて行うにしても、高度の熟練した技術が必要になる。

従って、これらのことが相俟って、コストアップの要因となっていた。

【0006】

本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、耐久性を確保しながら、コストダウンを図ることにある。

【0007】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の特徴構成によれば、処理空間を形成する容器を必要な個数だけ密接状態に並べて、流体処理装置を構成する。

つまり、処理空間の個数が異なって機種が異なっても、その機種が必要とする処理空間の個数に応じた個数の容器を並べればよく、又、一つの処理をするための処理空間の容積が大きくなっても、その容積を確保できるだけの個数の容器を並べればよい。

従って、処理空間の個数や各処理空間の容積が異なることに対する設計事項としては、容器の設置数を検討する程度の簡単なものとなり、又、各機種で容器を共用することができるので、装置構成部材の共用化を促進することができ、これらの相乗効果でコストダウンを図ることができる。

## 【0008】

そして、押し付け手段によって、複数の容器を並び方向に直交する方向での相対移動を許容する状態で並び方向両側から押し付けた状態で設ける。又、容器は、並び方向に位置する一对の容器形成部材を、その周辺部を溶接接続して構成してあり、さらに、一对の容器形成部材の少なくとも一方を、周辺部を接続代として中央部が膨出する皿形状に形成してある。

従って、装置の起動停止の繰り返しにより、各容器の膨張収縮が繰り返されたり、各容器での処理温度が異なって各容器の膨張量が異なっても、各容器は並び方向に直交する方向に相対移動しながら自由に膨張収縮することができるので、応力の発生を抑制することができ、しかも、中央部が膨出する皿形状の容器形成部材の弾性変形により、応力の発生が吸収されるので、容器等の各装置構成部材にかかる応力を効果的に軽減することができる。

従って、従来と同等あるいは従来よりも優れた耐久性を確保しながらも、装置構成部材の仕様を従来よりも落とすことができる。又、一对の容器形成部材を、その周辺部を接続代として溶接接続する形態であるので、信頼性に優れた溶接接続を行う必要があるにしても、溶接作業が容易となり、高度の熟練した技術が不要となり、しかも自動化も行ない易い。

従って、耐久性を従来と同等に確保しながら、あるいは従来よりも向上させな

がら、コストダウンを図ることができるようになった。

【0009】

請求項2に記載の特徴構成によれば、複数の容器の全部又は一部を、皿形状の一对の容器形成部材を、それらの間に平板状の仕切り部材を位置させた状態で溶接接続して、二つの処理空間を備えるように構成してある。

従って、二つの処理空間を備えた容器を用いることにより、容器の設置数を少なくすることができるので、組立作業を簡略化することができて、コストダウンを一層促進させることができる。

又、この二つの処理空間を備えた容器を用いて、互いに熱交換させる必要のある二つの処理空間を形成することにより、効率よく熱交換させることができるので、熱効率を向上させることができる。

【0010】

請求項3に記載の特徴構成によれば、複数の容器を、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用の断熱材を介在させた状態で並べることにより、熱交換させる必要のある処理空間同士は、効率よく熱交換させながら、断熱材による伝熱量の調節により、放熱損失を可及的に少なくしながら、各処理空間を適切な温度に調節することができる。

従って、加熱用のエネルギーの消費量を少なくして、省エネを促進させることができるようになった。

【0011】

請求項4に記載の特徴構成によれば、複数の処理空間のうちの一部を、炭化水素系の原燃料ガスを水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応用触媒を充填して、改質反応部に構成し、又、複数の処理空間のうちの一部を、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理する変成反応用触媒を充填して、変成反応部に構成し、もって、原燃料ガスを改質反応部に供給して改質処理し、その改質処理後のガスを変成反応部に供給して変成処理し、一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成することができるよう構成してある。



【0012】

つまり、炭化水素系の原燃料ガスを水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理するには、例えば700～750℃程度の高温が必要となる一方、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理するには、例えば200～400℃程度の温度でよいことから、改質処理を行う処理空間が高温になると共に、その改質処理を行う処理空間と変成処理を行う処理空間との温度差が大きい。

そこで、このような炭化水素系の原燃料ガスと水蒸気を用いて一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成する流体処理装置においては、本発明が解決しようとする課題が顕著であり、このような流体処理装置に本発明を適用すると、本発明により得られる効果を顕著に発揮させることができ好適である。

従って、炭化水素系の原燃料ガスと水蒸気を用いて一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成する流体処理装置において、耐久性を従来と同等に確保しながら、あるいは従来よりも向上させながら、コストダウンを図ることができるようになった。

【0013】

請求項5に記載の特徴構成によれば、改質反応部に隣接する処理空間を、その改質反応部を加熱するために燃焼用ガスを燃焼させる燃焼反応部に構成し、互いに隣接する二つの処理空間のうちの一方を、供給される水を加熱により蒸発させる水蒸気生成部に構成し、他方を燃焼反応部から排出される燃焼排ガスを水蒸気生成部を加熱するために通流させる加熱用流体通流部に構成し、変成反応部に隣接する処理空間を、加熱用流体通流部から排出される燃焼排ガスを変成反応部を冷却するために通流させる冷却用流体通流部に構成し、水蒸気生成部で生成された水蒸気を改質反应用として改質反応部に供給するように構成してある。

【0014】

つまり、炭化水素系の原燃料ガスと水蒸気を用いて一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成する流体処理装置を、原燃料ガスの改質処理に必要な水蒸気を生成する水蒸気生成部も備えた状態で一体的に構成してある。

又、改質反応部及び水蒸気生成部夫々を加熱する必要があるものの、水は原燃

料ガスと水蒸気とが改質反応する温度よりも低い温度で蒸発することを利用して、燃焼反応部を改質反応部に隣接して設けて、改質反応部を高温に加熱し、その燃焼反応部から排出される燃焼排ガスを水蒸気生成部に隣接する処理空間に通流させて水蒸気生成部を加熱するようにしてある。

つまり、一つの燃焼反応部により、改質反応部と水蒸気生成部の両方を夫々に適した温度に加熱することができるようにして、小型化、低価格化ならびに消費エネルギーの低減を図っている。

更に、水蒸気生成部の加熱により温度が低下した燃焼排ガスを變成反応部に隣接する処理空間に通流させて、発熱反応である變成反応を起こす變成反応部を冷却するようにしてある。

つまり、變成反応部を冷却する冷却媒体として、燃焼反応部から排出される燃焼排ガスを用いるようにしてあるので、前記冷却媒体として専用のものを用いる場合に比べて、水素含有ガス製造コストの低減を図ることができる。

従って、炭化水素系の原燃料ガスと水蒸気を用いて一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成する流体処理装置において、原燃料ガス、水及び燃焼用ガスを供給することにより水素含有ガスが生成されるように、一体状態に構成すると共に、小型化、低価格化及び水素含有ガス製造コストの低減を図っているのである。

【0015】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて、本発明を水素含有ガス生成用の流体処理装置に適用した場合の実施の形態を説明する。

図1及び図9に示すように、流体処理装置Pは、天然ガス等の炭化水素系の原燃料ガスを脱硫処理する脱硫反応部1と、供給される水を加熱して水蒸気を生成する水蒸気生成部2と、脱硫反応部1で脱硫処理された原燃料ガスを水蒸気生成部2で生成された水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応部3と、その改質反応部3から排出される改質処理ガス中の一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに變成処理する變成反応部4と、その變成反応部4から排出される變成処理ガス中に残っている一酸化炭素ガスを選択的に酸化

処理する酸化反応部5を備えて構成して、一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成するように構成してある。

【0016】

更に、燃焼用ガスを燃焼させて改質反応部3を加熱する燃焼反応部6と、水蒸気生成部2を加熱するために加熱用流体を流通させる加熱用流体流通部7と、変成反応部4を冷却するために冷却用流体を流通させる変成反応部冷却用流体流通部8と、酸化反応部5を冷却するために冷却用流体を流通させる酸化部冷却用流体流通部9と、改質反応部3から排出される高温の改質処理ガスにより改質反応部3に供給される被改質ガス（脱硫ガスと水蒸気との混合ガス）を加熱する被改質ガス用熱交換器E<sub>p</sub>と、高温の改質処理ガスにより脱硫反応部1に供給される原燃料ガスを加熱する原燃料ガス用熱交換器E<sub>a</sub>を設けてある。

【0017】

図1に示すように、流体処理装置Pは、流体を処理する処理空間Sの複数を経て構成してあり、各処理空間Sを用いて、上述の各種反応部、各種流体流通部及び各種熱交換器を構成してある。

具体的には、複数の処理空間Sのうちの一部の処理空間Sは、炭化水素系の原燃料ガスを脱硫処理する脱硫反応用触媒を充填して脱硫反応部1に構成し、他の一部の処理空間Sは、供給される水を加熱して水蒸気を生成する水蒸気生成部2に構成し、他の一部の処理空間Sは、原燃料ガスを水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応用触媒を充填して改質反応部3に構成し、他の一部の処理空間Sは、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理する変成反応用触媒を充填して変成反応部4に構成し、並びに、他の一部の処理空間Sは、一酸化炭素ガスを選択的に酸化処理する選択酸化用触媒を充填して選択酸化反応部5に構成してある。

【0018】

そして、原燃料ガスを脱硫反応部1に供給して脱硫処理し、その脱硫反応部1から排出される脱硫処理ガスと水蒸気生成部2で生成された水蒸気を改質反応部3に供給して改質処理し、その改質反応部3から排出される改質処理ガスを変成反応部4に供給して、改質処理ガス中の一酸化炭素ガスを二酸化炭素ガスに変成

処理し、更に、その変成反応部 4 から排出される変成処理ガスを選択酸化反応部 5 に供給して、その変成処理ガス中に残っている一酸化炭素ガスを選択酸化処理して、一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成するように構成してある。

【0019】

更に、改質反応部 3 に隣接する処理空間 S は、燃焼用ガスを燃焼させる燃焼反応部 6 に構成し、水蒸気生成部 2 に隣接する処理空間 S は、燃焼反応部 6 から排出される燃焼排ガスを水蒸気生成部を加熱するために通流させる加熱用流体通流部 7 に構成し、変成反応部 4 に隣接する処理空間 S は、加熱用排ガス通流部 7 から排出される燃焼排ガスを変成反応部 4 を冷却するために通流させる変成反応部冷却用流体通流部 8 に構成し、酸化反応部 5 に隣接する処理空間 S は、燃焼反応部 6 に供給する燃焼用空気を酸化反応部 5 を冷却するために通流させる酸化部冷却用流体通流部 9 に構成してある。

【0020】

更に、複数の処理空間 S のうち、互いに隣接する二つの処理空間 S の一方は、改質反応部 3 から排出される改質処理ガスを通流させる上流側改質処理ガス通流部 10 に構成し、他方は、改質反応部 3 に供給する被改質ガスを通流させる被改質ガス通流部 11 に構成し、それら上流側改質処理ガス通流部 10 と被改質ガス通流部 11 とにより、被改質ガス用熱交換器 E p を構成してある。

又、他の互いに隣接する二つの処理空間の一方は、上流側改質処理ガス通流部 10 から排出される改質処理ガスを通流させる下流側改質処理ガス通流部 12 に構成し、他方は、脱硫反応部 1 に供給する原燃料ガスを通流させる原燃料ガス通流部 13 に構成し、それら下流側改質処理ガス通流部 12 と原燃料ガス通流部 13 とにより原燃料ガス用熱交換器 E a を構成してある。

【0021】

図 1 及び図 7 に示すように、処理空間 S を矩形板状の偏平な容器 B にて形成し、その容器 B の複数を、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用の断熱材 14 を介在させた状態で、偏平形状の厚さ方向に並べて設けてある。

そして、それら容器Bを並び方向に直交する方向での相対移動を許容する状態で並び方向両側から押し付ける押し付け手段Hを設けてある。

【0022】

容器Bは、前記並び方向に位置する一对の容器形成部材41を、その周辺部を溶接接続して構成し、一对の容器形成部材41の少なくとも一方を、周辺部を接続代として中央部が膨出する皿形状に形成してある。

具体的には、図2及び図3にも示すように、複数の容器Bの一部は、皿形状容器形成部材41aと平板状容器形成部材41bとを周辺部を溶接接続して、一つの処理空間Sを備えるように形成した単空間具備容器Bmにて構成し、残りは、一对の皿形状容器形成部材41aを、それらの間に平板状の仕切り部材42を位置させた状態で溶接接続して、二つの処理空間Sを備えるように構成した双空間具備容器Bdにて構成してある。

【0023】

図4及び図5にも示すように、触媒を充填して反応部として用いる処理空間Sを形成する容器Bは、皿形状容器形成部材41aの凹部内に、一对の多孔板44を皿形状容器形成部材41aの面方向の両側に離間して取り付け、皿形状容器形成部材41aの凹部内に、それら一对の多孔板44と平板状容器形成部材41b又は仕切り部材42とにより、触媒を保持する保持空間を形成してある。

そして、処理対象のガスが、処理空間Sの一端側の多孔板44を通過して触媒充填部に流入し、その触媒充填部を通流して、他端側の多孔板44を通過して触媒充填部から流出するように構成してある。

尚、皿形状容器形成部材41aには、必要に応じて、その凹部内における前記保持空間の外部と連通するように、ガス供給用又は排出用のノズル45を取り付けてある。つまり、ガス供給用や排出用のノズル45は、必要に応じて、いずれか一方を取り付けたり、両方を取り付けたりする。

【0024】

図6にも示すように、流体通流部として用いる処理空間Sを形成する容器Bは、皿形状容器形成部材41aの凹部内に、複数（本実施形態では3枚）の邪魔板46を、間隔を開けて皿形状容器形成部材41aの面方向に並べて取り付け、

ガスが処理空間内Sをその一端側から他端側に向けて蛇行状に通流するように構成してある。

尚、皿形状容器形成部材41aには、必要に応じて、その凹部内に邪魔板46の並び方向端部にて連通するように、ガス供給用又は排出用のノズル45を取り付けてある。つまり、ガス供給用や排出用のノズル45は、必要に応じて、いずれか一方を取り付けたり、両方を取り付けたりする。

#### 【0025】

容器Bの製法について説明を加える。

ステンレス等の耐熱金属製の板材をプレス成形して、皿形状容器形成部材41aを形成する。

次に、皿形状容器形成部材41aに、ノズル45取り付け用の穴を形成するとともに、多孔板44又は邪魔板46をスポット溶接にて取り付ける。

次に、触媒を充填する必要がある場合は、前記保持空間に触媒を充填し、容器Bが単空間具備容器Bmである場合は、皿形状容器形成部材41aに平板状容器形成部材41bを重ねて、それらの周辺部をシーム溶接にて接続する。

又、容器Bが双空間具備容器Bdである場合は、皿形状容器形成部材41aに仕切り部材42を重ねてそれらの周辺部をスポット溶接にて接続して、触媒を保持し、そのように触媒を保持した皿形状容器形成部材41aを、触媒を充填した皿形状容器形成部材41a(仕切り部材は取り付けしていない)、又は、邪魔板46を取り付けた皿形状容器形成部材41a上に重ねて、それらの周辺部をシーム溶接にて接続する。

尚、一對の容器形成部材41の周辺部の溶接接続は、市販の自動シーム溶接機にて自動化が可能である。

#### 【0026】

図1に示すように、本実施形態においては、8個の双空間具備容器Bdと、1個の単空間具備容器Bmを、正面視において左端から3個目に単空間具備容器Bmを位置させた状態で横方向に並設して、流体処理装置Pを構成してある。

8個の双空間具備容器Bdの区別が明確になるように、便宜上、双空間具備容器を示す符号Bdの後に、左からの並び順を示す符号1, 2, 3……………8を

付す。

8個の双空間具備容器B d と1個の単空間具備容器B mを並設するに当たっては、左端の双空間具備容器B d<sub>1</sub>と左から2個目の双空間具備容器B d<sub>2</sub>との間に断熱材14を配置し、左から2個目の双空間具備容器B d<sub>2</sub>と単空間具備容器B mとを密接配置し、単空間具備容器B mと左から3個目の双空間具備容器B d<sub>3</sub>との間に断熱材14を配置し、左から3個目の双空間具備容器B d<sub>3</sub>と左から4個目の双空間具備容器B d<sub>4</sub>との間に断熱材14を配置し、並びに、左から4個目から8個目(右端)の双空間具備容器B d<sub>4</sub>~B d<sub>8</sub>を互いに密接配置してある。

#### 【0027】

左から4個目の双空間具備容器B d<sub>4</sub>は、右側の処理空間Sを流体通流用に、左側の処理空間Sを反応部用に構成してあり、その双空間具備容器B d<sub>4</sub>においては、仕切り部材42の上端部に両処理空間Sを連通する連通開口42wを形成するとともに、右側の処理空間Sの下端に連通するノズル45と、左側の処理空間Sの下端に連通するノズル45を取り付けてある。

そして、その双空間具備容器B d<sub>4</sub>の右側の処理空間Sを原燃料ガス通流部13に構成し、左側の処理空間Sは、脱硫反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体16の多数を充填して、脱硫反応部1に構成してある。

#### 【0028】

左から3個目の双空間具備容器B d<sub>3</sub>は、両処理空間Sとも流体通流用に構成してあり、夫々の処理空間Sの内部にステンレスウール等からなる伝熱促進材43を充填すると共に、両処理空間S夫々に対して、上下夫々にノズル45を取り付けてある。

そして、その双空間具備容器B d<sub>3</sub>の左側の処理空間Sを被改質ガス通流部11に、右側の処理空間Sを上流側改質処理ガス通流部10に夫々構成してある。

#### 【0029】

左から2個目の双空間具備容器B d<sub>2</sub>は、両処理空間Sとも反応部用に構成してあり、両処理空間S夫々に対して、上下夫々にノズル45を取り付け、右側の処理空間には、ルテニウム、ニッケル、白金等の改質反応用触媒を保持したセラ

ミック製の多孔質粒状体 17 の多数を充填して、改質反応部 3 に構成し、左側の処理空間 S には、白金、白金ロジウム等の燃焼反応用触媒を保持したハニカム状体 18 を充填して、燃焼反応部 6 に構成してある。

【0030】

単空間具備容器 B<sub>m</sub> は、その処理空間 S を流体通流用に構成すると共に、その処理空間 S に対して、上下夫々にノズル 45 を取り付け、後述するように、改質反応部 3 から排出される改質処理ガスを、改質反応部 3 を保温するために流通させる保温用改質処理ガス通流部 19 に構成してある。

【0031】

左から 5 個目の双空間具備容器 B<sub>d5</sub> は、左側の処理空間 S を流体通流用に、右側の処理空間 S を反応部用に構成してあり、その双空間具備容器 B<sub>d5</sub> においては、仕切り部材 42 の上端部に両処理空間 S を連通する連通開口 42w を形成するとともに、左側の処理空間 S の下端に連通するノズル 45 と、右側の処理空間 S の下端に連通するノズル 45 を取り付けてある。

そして、左側の処理空間 S を下流側改質処理ガス通流部 12 に構成し、右側の処理空間 S には酸化鉄又は銅亜鉛の変成反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体 20 の多数を充填して、変成反応部 4 に構成してある。

【0032】

左から 6 個目の双空間具備容器 B<sub>d6</sub> は、左側の処理空間 S を反応部用に、右側の処理空間 S を流体通流用に構成してあり、両処理空間 S 夫々に対して、上下夫々にノズル 45 を取り付けてある。

左側の処理空間 S には変成反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体 20 の多数を充填して、変成反応部 4 に構成し、右側の処理空間 S は変成反応部冷却用流体通流部 8 に構成してある。

【0033】

左から 7 個目の双空間具備容器 B<sub>d7</sub> は、両処理空間 S とも反応部用に構成してあり、その双空間具備容器 B<sub>d7</sub> においては、仕切り部材 42 の上端部に両処理空間 S を連通する連通開口 42w を形成するとともに、両処理空間 S 夫々に対して、下側にノズル 45 を取り付けてある。



そして、両処理空間S夫々には、変成反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体20の多数を充填して、変成反応部4に構成してある。

【0034】

右端の双空間具備容器Bd<sub>g</sub>は、左側の処理空間Sを流体通流用に、右側の処理空間Sを反応部に構成してあり、両処理空間S夫々に対して、上下夫々にノズル45を取り付けてある。

そして、左側の処理空間Sは酸化部冷却用流体通流部9に構成し、右側の処理空間Sは、ルテニウム、白金等の選択酸化反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体21の多数を充填して酸化反応部5に構成してある。

【0035】

左端の双空間具備容器Bd<sub>l</sub>は、両処理空間Sとも流体通流用に構成してあり、夫々の処理空間Sの内部にステンレスウール等からなる伝熱促進材43を充填すると共に、両処理空間S夫々に対して、上下夫々にノズル45を取り付けてある。

そして、その双空間具備容器Bd<sub>l</sub>の左側の処理空間Sを水蒸気生成部2に、右側の処理空間Sを加熱用流体通流部7に夫々構成してある。

【0036】

原燃料ガス通流部13の下側のノズル45に原燃料ガス供給路15を接続して、原燃料ガスが原燃料ガス通流部13を上方に向かって通流する過程で、それに隣接する下流側改質処理ガス通流部12を通流する改質処理ガスにより加熱した後、連通開口部42wを通じて脱硫反応部1の上方に流入させて、その脱硫反応部1を下方に通流させて脱硫処理するようにしてある。

【0037】

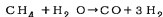
脱硫反応部1の下側のノズル45に接続した脱硫処理ガス流路25と、水蒸気生成部2の上側のノズル45に接続した水蒸気流路26とを、エジェクター27接続し、そのエジェクター27に接続した被改質ガス流路28を被改質ガス通流部11の下側のノズル45に接続し、被改質ガス通流部11の上側のノズル45と改質反応部3の上側のノズル45とを被改質ガス流路28にて接続してある。もって、脱硫反応部1から排出される脱硫処理ガスと水蒸気生成部2にて生成さ

れた水蒸気とをエジェクター 27 にて混合し、その脱硫処理ガスと水蒸気との混合ガスである被改質ガスを、被改質ガス通流部 11 を上方に通流させる過程で、隣接する上流側改質処理ガス通流部 10 を通流する改質処理ガスにて加熱した後、改質反応部 3 の上方から流入させて、改質反応部 3 を下方に通流する過程で、燃焼反応部 6 による加熱により改質処理するようにしてある。

尚、メタンガスを主成分とする天然ガスが原料ガスである場合は、例えば 700～750℃ 程度の加熱下でメタンガスと水蒸気とを下記の反応式にて改質反応させて、水素ガスと一酸化炭素ガスを含む改質処理ガスを生成する。

【0038】

【化 1】



【0039】

改質反応部 3 の下側のノズル 45 と保温用改質処理ガス通流部 19 の下側のノズル 45 とを、その保温用改質処理ガス通流部 19 の上側のノズル 45 と上流側改質処理ガス通流部 10 の上側のノズル 45 とを、並びに、上流側改質処理ガス通流部 10 の下側のノズル 45 と下流側改質処理ガス通流部 12 の下側のノズル 45 とを、夫々、改質処理ガス流路 29 にて接続してある。もって、改質反応部 3 から排出された改質処理ガスを、保温用改質処理ガス通流部 19、上流側改質処理ガス通流部 10、下流側改質処理ガス通流部 12 に順次通流させて、連通開口 42w を通じて変成反応部 4 の上方に流入させるようにしてある。

【0040】

左から 5 個目の双空間具備容器 B d<sub>5</sub> にて形成される変成反応部 4 の下側のノズル 45 と、左から 6 個目の双空間具備容器 B d<sub>6</sub> にて形成される変成反応部 4 の上側のノズル 45 とを、6 個目の双空間具備容器 B d<sub>6</sub> にて形成される変成反応部 4 の下側のノズル 45 と、左から 7 個目の双空間具備容器 B d<sub>7</sub> にて形成される左側の変成反応部 4 の下側のノズル 45 とを、並びに、左から 7 個目の双空間具備容器 B d<sub>7</sub> にて形成される右側の変成反応部 4 の下側のノズル 45 と、酸化反応部 5 の下側のノズル 45 とを、夫々変成処理ガス流路 30 にて接続し、更に、酸化反応部 5 の上側のノズル 45 に水素含有ガス導出路 31 を接続してある

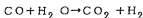
もって、改質反応部 3 から排出された改質処理ガスを、4 個の変成反応部 4 を順次通流させて、改質処理ガス中の一酸化炭素ガスを二酸化炭素ガスに変成処理し、最下流の変成反応部 4 から排出された変成処理ガスを酸化反応部 5 の下側に流入させて、酸化反応部 5 を上方に通流する過程で変成処理ガス中に残っている一酸化炭素ガスを酸化処理して、一酸化炭素含有量を少なくした水素含有ガスを水素含有ガス導出路 31 を通じて導出するようにしてある。変成反応部 4 に隣接する変成反応部冷却用流体通流部 8 を通流する燃焼排ガスや、酸化部冷却用流体通流部 9 を通流する燃焼用空気により変成反応部 4 を冷却し、並びに、酸化反応部 5 に隣接する酸化部冷却用流体通流部 9 を通流する燃焼用空気により酸化反応部 5 を冷却するようにしてある。

【0041】

変成反応部 4 においては、改質処理ガス中の一酸化炭素ガスと水蒸気とを、例えば 200～400℃ の加熱下で下記の反応式にて変成反応させて、一酸化炭素ガスを二酸化炭素ガスに変成処理する。

【0042】

【化 2】



【0043】

燃焼反応部 6 の下側のノズル 45 に燃焼用ガス供給路 22 を接続し、酸化部冷却用流体通流部 9 の下側のノズル 45 に燃焼用空気供給路 23 を接続し、並びに、酸化部冷却用流体通流部 9 の上側のノズル 45 に接続した燃焼用空気流路 32 を燃焼用ガス供給路 22 に接続してある。そして、燃焼用ガスを、酸化部冷却用流体通流部 9 を通流する過程で予熱された燃焼用空気と混合させた後、燃焼反応部 6 に下側から供給して、燃焼反応部 6 を上方に向けて通流させ、その通流過程で、燃焼反応用触媒の作用で触媒燃焼させるようにしてある。

【0044】

燃焼反応部 6 の上側のノズル 45 と加熱用流体通流部 7 の上側のノズル 45 とを、並びに、その加熱用流体通流部 7 の下側のノズル 45 と変成反応部冷却用流

体通流部8の下側のノズル45とを燃焼排ガス流路33にて夫々接続し、更に、変成反応部冷却用流体通流部8の上側のノズル45に燃焼排ガス排出路34を接続してある。

又、水蒸気生成部2の下側のノズル45に給水路24を接続してある。

そして、燃焼反応部6から排出された燃焼排ガスを加熱用流体通流部7に通流させて、その過程で隣接する水蒸気生成部2を加熱し、その水蒸気生成部2の加熱により温度が低下した燃焼排ガスを変成反応部冷却用流体通流部8に通流させて、それに隣接する変成反応部4を冷却して、排気するようにしてある。

一方、水蒸気生成部2においては、給水路24から供給される水を加熱用流体通流部7による加熱により蒸発させ、その水蒸気を改質反応用としてエジューター27を通じて改質反応部3に供給するようにしてある。

#### 【0045】

つまり、流体処理装置Pを構成する複数の処理空間Sを並設するに当たっては、最も高温加熱が要求される改質反応部3を形成する処理空間Sの両側を、燃焼反応部6及び保温用改質処理ガス通流部19で挟んだ状態で、それらを並設方向の中間部に配置し、それらの両側を断熱材14にて挟み、更に、その両側夫々に略温度が低くなる順に各処理空間Sを並べ、並びに、並設方向端部には冷却が要求される酸化反応部5を形成する処理空間Sを配置する配置形態とすることにより、放熱損失を可及的に抑制しながら、各処理空間Sを適切な温度に制御できるようにして、水素含有ガスの製造コストを低減している。

#### 【0046】

次に、押し付け手段Hについて、説明を加える。

図7及び図8に示すように、押し付け手段Hは、並び方向両端の容器Bに夫々当て付けて配置する一对の保持板51と、それら一对の保持板51を連結する6組のネジ式連結手段を備えて構成してある。

ネジ式連結手段は、ボルト52、一对のナット53及び一对のスプリングワッシャ54から成る。

各保持板51は、L字状に形成すると共に、各保持板51は、2本の補強用リブ55にて補強してある。

そして、ボルト 52 の両端夫々を、保持板 51 に挿通した状態で、両側からスプリングワッシャ 54 を介してナット 53 にて締め付けることにより、複数の容器 B を並び方向に直交する方向での相対移動を許容する状態で並び方向両側から押し付けるようにしてある。又、スプリングワッシャ 54 の伸縮作用により、各容器 B の並び方向での膨張収縮も許容するようにしてある。

尚、一対の保持板 51 を立設して、その一対の保持板 51 にて支持する状態で、複数の容器 B を設置する。

【0047】

次に、図 10 に基づいて、上述の如き構成の流体処理装置 P を用いた燃料電池発電設備について説明する。

燃料電池発電設備は、水素ガスを含有する燃料ガスと酸素ガスを含有する酸素含有ガスとが供給されて発電するように構成した燃料電池発電部 G と、その燃料電池発電部 G に供給する燃料ガスを天然ガス等の炭化水素系の原燃料ガスを用いて生成する流体処理装置 P と、燃料電池発電部 G に酸素含有ガスとして空気を供給するブロア F を備えて構成してある。

流体処理装置 P の水素含有ガス導出路 31 から導き出される水素含有ガスを燃料ガスとして、燃料電池発電部 G に供給するようにしてある。

燃料電池発電部 G から排出される排燃料ガスを燃焼用ガスとして流体処理装置 P の燃焼反応部 6 に供給すべく、燃焼用ガス供給路 22 を、燃料電池発電部 G の燃料ガス排出部に接続してある。

又、燃焼反応部 6 に燃焼用空気を供給すべく、ブロア F は、燃焼用空気供給路 23 にも接続してある。

【0048】

燃料電池発電部 G は説明を省略するが、電解質層の一方の側に酸素極を、他方の側に燃料極を備えたセルの複数と設けると共に、各セルの酸素極に酸素含有ガスを、燃料極に燃料ガスを夫々供給するように構成して、各セルにおいて水素と酸素による電気化学反応を起こさせて発電するように構成してある。

尚、燃料電池発電部 G は、電解質として高分子膜を用いた高分子型である。

【0049】

〔別実施形態〕

次に別実施形態を説明する。

(イ) 上記の実施形態においては、脱硫反応部1、水蒸気生成部2、改質反応部3、酸化反応部5及び燃焼反応部6は、夫々一つの処理空間Sを用いて形成する場合について例示したが、夫々の処理量に応じて、夫々を形成する処理空間Sの数を設定することができる。

又、上記の実施形態においては、変成反応部4は、4個の処理空間を用いて形成する場合について例示したが、変成反応部4を形成する処理空間Sの数は、変成処理量に応じて適宜設定可能であり、1個でも良い。

【0050】

又、上記の実施形態においては、加熱用流体通流部7、変成反応部冷却用流体通流部8、酸化部冷却用流体通流部9、上流側改質処理ガス通流部10、被改質ガス通流部11、下流側改質処理ガス通流部12、原燃料ガス通流部13及び保温用改質処理ガス通流部19等の各通流部は、1個の処理区画Sを用いて形成する場合について例示したが、各通流部の熱交換量等に応じて、各通流部を形成する処理空間Sの数を設定することができる。

【0051】

(ロ) 使用する水素含有ガス中に一酸化炭素ガスが含まれていても良い場合や、一酸化炭素ガスの含有量をあまり少なくする必要がない場合は、酸化反応部5を省略したり、変成反応部4及び酸化反応部5の両方を省略したりすることができる。

(ハ) 原燃料の種類は、上記の実施形態において例示したメタンガスに限定されるものではない。そして、原燃料の種類に応じて、脱硫反応部1、水蒸気生成部2、改質反応部3、酸化反応部5及び燃焼反応部6夫々の構成を変更したり、脱硫反応部1、水蒸気生成部2、改質反応部3、酸化反応部5及び燃焼反応部6のうちの一部を省略したりすることができる。

例えば、エタノール等のように硫黄含有量が少ないか又は硫黄が含まれていない原燃料を用いる場合は、脱硫反応部1を省略することができる。

又、原燃料がエタノールの場合は、低温（250℃程度）で改質処理するこ

とができることから、改質反応部 3 を加熱するための燃焼反応部 6 を省略して、別の加熱源を用いても良い。

【0052】

(二) 容器 B の並び方向は、上記の実施形態において例示した横方向に限定されるものではなく、例えば上下方向でも良い。

【0053】

(ホ) 脱硫反応部 1、水蒸気生成部 2、改質反応部 3、酸化反応部 5、燃焼反応部 6、加熱用流体通流部 7、変成反応部冷却用流体通流部 8、酸化部冷却用流体通流部 9、上流側改質処理ガス通流部 10、被改質ガス通流部 11、下流側改質処理ガス通流部 12、原燃料ガス通流部 13 及び保温用改質処理ガス通流部 19 の配置形態（並び順）は、上記の実施形態において例示した配置形態に限定されるものではなく、適宜変更可能である。

【0054】

(ヘ) 脱硫反応用、改質反応用、変成反応用及び選択酸化用の各触媒を保持する触媒保持体としては、上記の実施形態において例示したセラミック製の多孔質粒状体に限定されるものではなく、例えば、ハニカム状体でも良い。

又、燃焼反応用触媒を保持する触媒保持体は、上記の実施形態において例示したハニカム状体 18 に限定されるものではなく、例えば、セラミック製の多孔質粒状体でも良い。

【0055】

(ト) 上記の実施形態においては、燃焼反応部 6 は、処理空間 S に燃焼反応用触媒を保持したハニカム状体 18 を充填して、燃焼用ガスを触媒燃焼させるように構成する場合について例示した。これに代えて、燃焼用ガスを処理空間 S で燃焼させるバーナを設けて構成しても良い。

【0056】

(チ) 押し付け手段 H の具体構成は、上記の実施形態において例示した構成に限定されるものではない。例えば、複数の容器 B をワイヤにて束縛する構成でも良い。

(リ) 容器 B の形状は、上記の実施形態において例示した如き矩形板状で偏平

な形状に限定されるものではなく、種々の形状に形成することができる。

【0057】

(ヌ) 本発明による流体処理装置を燃料電池発電設備で用いる場合は、上記の実施形態で例示した高分子型の燃料電池発電設備以外に、リン酸型、固体電解質型等種々の型式の燃料電池発電設備で用いることができる。

(ル) 本発明による流体処理装置の用途は、上記の実施形態において例示したような水素含有ガス生成用に限定されるものではなく、燃焼排ガスの処理用、臭気性の排ガスの脱臭処理用等、種々の用途で用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

流体処理装置の要部の縦断正面図

【図2】

流体処理装置の容器の斜視図

【図3】

流体処理装置の容器の斜視図

【図4】

流体処理装置の容器の縦断側面図

【図5】

流体処理装置の容器の横断平面図

【図6】

流体処理装置の容器の縦断側面図

【図7】

流体処理装置の全体概略構成を示す正面図

【図8】

流体処理装置の全体概略構成を示す側面図

【図9】

流体処理装置のブロック図

【図10】

流体処理装置を用いた燃料電池発電装置のブロック図



【図 11】

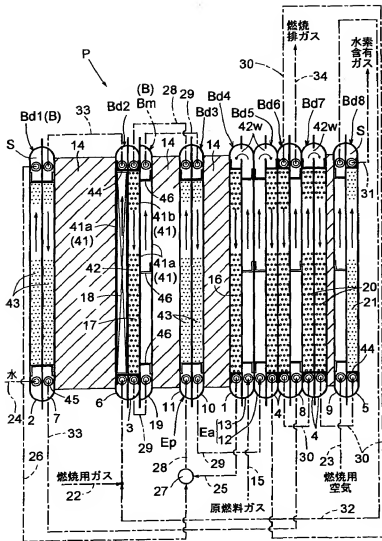
従来の流体処理装置の要部の縦断面図

【符号の説明】

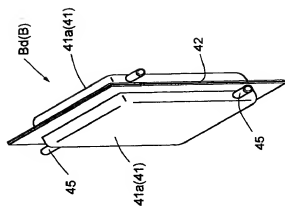
- 2 水蒸気生成部
- 3 改質反応部
- 4 変成反応部
- 6 燃焼反応部
- 7 加熱用流体通流部
- 8 冷却用流体通流部
- 14 断熱材
- 41 容器形成部材
- 42 仕切り部材
- B 容器
- H 押し付け手段
- S 処理空間

【書類名】 図面

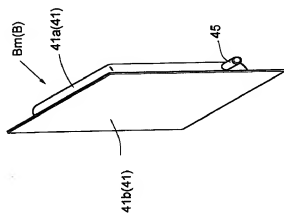
【図1】



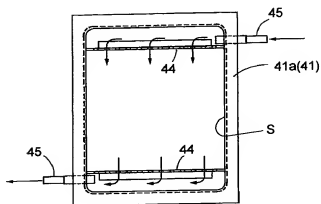
【図2】



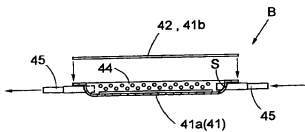
【図3】



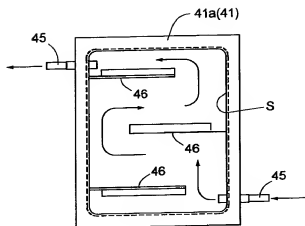
【图 4】



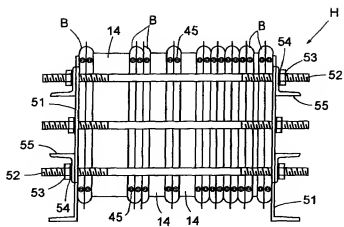
【图 5】



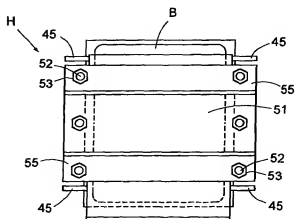
【図6】



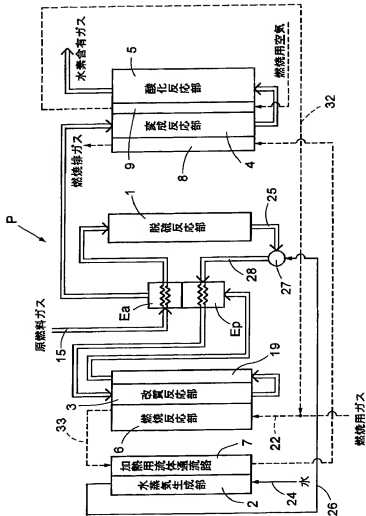
【図 7】



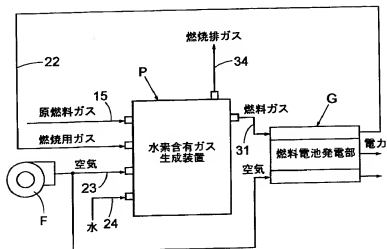
【図 8】



【図 9】

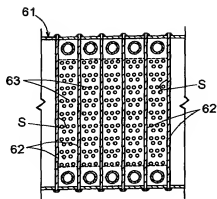


【図10】





【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 流体を処理する処理空間の複数が設けられた流体処理装置において、耐久性を確保しながら、コストダウンを図る。

【解決手段】 流体を処理する処理空間Sの複数が設けられた流体処理装置において、

処理空間Sを形成する容器Bが密接状態に並べられ、それら容器Bを並び方向に直交する方向での相対移動を許容する状態で並び方向両側から押し付ける押し付け手段が設けられ、容器Bが、並び方向に位置する一対の容器形成部材41を、その周辺部を溶接接続して構成され、一対の容器形成部材41の少なくとも一方が、周辺部を接続代として中央部が膨出する皿形状に形成されている。

【選択図】 図1

【書類名】  
【訂正書類】

職権訂正データ  
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000000284

【住所又は居所】

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

【氏名又は名称】

大阪瓦斯株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100107308

【住所又は居所】

大阪府大阪市北区豊崎5丁目8番1号

【氏名又は名称】

北村 修一郎

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000284]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

氏 名 大阪瓦斯株式会社